



PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :

G01L 9/00

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/16609

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum: 31. Oktober 1991 (31.10.91)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP91/00761

(22) Internationales Anmeldedatum: 19. April 1991 (19.04.91)

(30) Prioritätsdaten:  
P 40 13 403.2 26. April 1990 (26.04.90) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INFUREX AG [CH/CH]; Zugerstraße 47, CH-6330 Cham (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : VERACCHI, F., Baldo [IT/DE]; Martin-Luther-King-Platz 1, D-2000 Hamburg 13 (DE).

(74) Anwalt: SCHMITZ, Hans-Werner; Hoefer, Schmitz, Weber, Ludwig-Ganghofer-Straße 20, D-8022 Grünwald bei München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), SU, US.

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING INNER PRESSURE CONDITIONS IN FLEXIBLE DUCTS

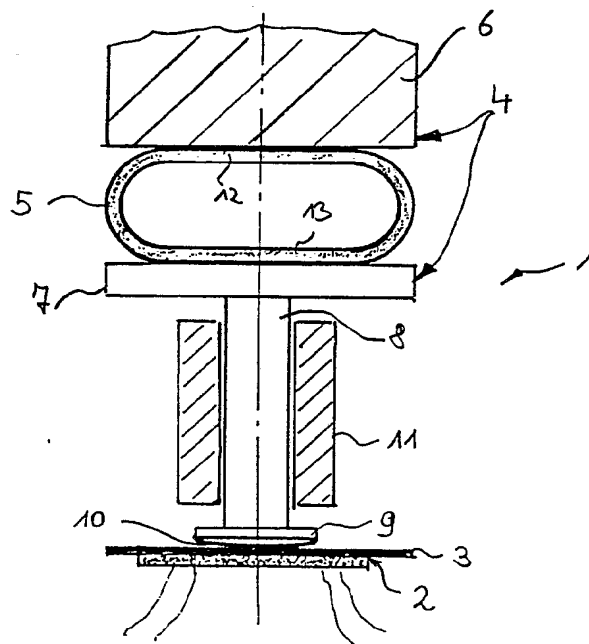
(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ERKENNUNG DER INNENDRUCKVERHÄLTNISSE IN FLEXIBLEN LEITUNGEN

(57) Abstract

A device (1) for detecting inner pressure conditions in flexible ducts (5) has a fixed plate (6) and a movable plate (7) between which the duct (5) is pre-stressed. The inner pressure conditions are transmitted by the movable plate (7), if necessary by a tappet (8), to a pressure sensor (2). This device (1) is highly sensitive and allows inner pressure conditions to be directly measured from outside without any accessory implements.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Erkennung der Innendruckverhältnisse in flexiblen Leitungen (5), die eine feste (6) und eine bewegliche Platte (7) aufweist, zwischen denen die Leitung (5) vorgespannt ist. Die Innendruckverhältnisse werden über die bewegliche Platte (7) und gegebenenfalls einen Stößel (8) auf einen Drucksensor (2) übertragen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung (1) zeichnet sich durch hohe Empfindlichkeit aus und ermöglicht die direkte Messung der Innendruckverhältnisse von außen ohne Zusatzmittel.



**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                                |    |                                   |    |                                |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AT | Österreich                     | ES | Spanien                           | ML | Mali                           |
| AU | Australien                     | FI | Finnland                          | MN | Mongolei                       |
| BB | Barbados                       | FR | Frankreich                        | MR | Mauritanien                    |
| BE | Belgien                        | GA | Gabon                             | MW | Malawi                         |
| BF | Burkina Faso                   | GB | Vereinigtes Königreich            | NL | Niederlande                    |
| BG | Bulgarien                      | GN | Guinea                            | NO | Norwegen                       |
| BJ | Benin                          | GR | Griechenland                      | PL | Polen                          |
| BR | Brasilien                      | HU | Ungarn                            | RO | Rumänien                       |
| CA | Kanada                         | IT | Italien                           | SD | Sudan                          |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | JP | Japan                             | SE | Schweden                       |
| CG | Kongo                          | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SN | Senegal                        |
| CH | Schweiz                        | KR | Republik Korea                    | SU | Soviet Union                   |
| CI | Côte d'Ivoire                  | LI | Liechtenstein                     | TD | Tschad                         |
| CM | Kamerun                        | LK | Sri Lanka                         | TG | Togo                           |
| CS | Tschechoslowakei               | LU | Luxemburg                         | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| DE | Deutschland                    | MC | Monaco                            |    |                                |
| DK | Dänemark                       | MG | Madagaskar                        |    |                                |

## Vorrichtung zur Erkennung der Innendruckverhältnisse in flexiblen Leitungen

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erkennung der Innendruckverhältnisse in flexiblen Leitungen, vorzugsweise in schlauch- oder kissenförmigen Leitungen bzw. flexiblen Containern der Medizin-Technik, nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Eine gattungsgemäße Vorrichtung zur Erkennung der Innendruckverhältnisse in flexiblen Leitungen ist aus der US-A-33 76 750 bekannt.

Diese Vorrichtung ist jedoch zunächst insofern nachteilig, als ihr Aufbau relativ aufwendig ist. Ferner können sich Verfälschungen der Innendruckmeßergebnisse durch die Verformung der Leitung ergeben, die bei der bekannten Vorrichtung durch das Einklemmen der Leitung zwischen zwei Platten hervorgerufen wird.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Erkennung der Innendruckverhältnisse in flexiblen Leitungen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, die bei Aufrechterhaltung einer hohen Meßempfindlichkeit durch Verformung der zu untersuchenden Leitung die Vermeidung von Verfälschungen der Innendruckmeßergebnisse ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es einerseits möglich, eine hohe Meßempfindlichkeit aufrechtzuerhalten, andererseits jedoch die Restelastizität der verformten Leitungen zu berücksichtigen, da das Vorsehen der Erkennungseinrichtung die Restelastizität abfängt. Es ergibt sich hierfür die Möglichkeit, nach einer kurzen Anfangsphase

die geometrische Funktion, nach der die elastische Verformung in eine plastische übergeht, zu ermitteln. Hierzu wird die Rückstellkraft der verformten gekrümmten Randbereiche in der Übergangszeit zwischen der elastischen und plastischen Verformung ermittelt. Dies ermöglicht die Ermittlung von Kennlinien, die einen Basisdruck wiedergeben, auf dessen Grundlage die Messung der Innendruckverhältnisse erfolgt. Es ergibt sich mit anderen Worten die Möglichkeit, eine Verfälschung der Innendruckmeßergebnisse durch die Verformung der Leitung zu verhindern.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung angegeben.

Mit der Erfindung wird somit eine Vorrichtung geschaffen, deren bewegliche Platte vorzugsweise so leicht ist und so leichtgängig geführt wird, daß das Gewicht der beweglichen Platte und die Reibungsverluste bei der Führung praktisch vernachlässigbar sind.

An der der Leitung abgewandten Seite der Platte ist vorzugsweise ein Stößel angebracht, der mit einer konvexen Auflage spitze versehen sein kann, deren Krümmungsradius je nach Anwendungsfall anpaßbar ist. Der Stößel wirkt hierbei auf die Membran eines genügend empfindlichen Drucksensors ein. Durch

die Transformation des Flächendrucks, der an der Kontaktstelle zwischen der Leitung, die sich bei Zunahme des Innendruckes nach außen wölbt, und der beweglichen Platte sowie der Punktauflage des konvexen Stößels der Membran des Drucksensors gegenüber entsteht, wird unter Berücksichtigung der Verhältnisse, insbesondere der Leitungscharakteristiken, ausreichend Kraft geschaffen, um den Drucksensor zu betätigen.

Die zuvor angesprochene Krümmung der Stößelspitze kann hierbei zur Kennlinienbeeinflussung der Drucksensorauflösung herangezogen werden.

Als Alternative zur Bestimmung der elastischen Verformung unterschiedlicher Schlauchtypen ist es jedoch grundsätzlich auch möglich, daß die Vorrichtung gemäß vorliegender Erfindung auf einen einzigen Schlauchtyp beschränkt wird, dessen Kennlinie dann als einzige Kennlinie in der Vorrichtung gespeichert wird.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus nachfolgender Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung.

Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematisch stark vereinfachte Schnittdarstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und
- Fig. 2 ein Diagramm zur Erläuterung der Wirkungsweise einer Erkennungseinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

In Fig. 1 ist eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zur Erkennung der Innendruckverhältnisse in flexiblen Leitungen in stark vereinfachter Darstellung ge-

zeigt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 ist insbesondere zur Erkennung der Innendruckverhältnisse bei schlauch- oder kissenförmigen flexiblen Leitungen bzw. Containern der Medizin-Technik geeignet, da sie eine sehr hohe Empfindlichkeit hat, die vor allem für medizinische Zwecke erforderlich ist.

Die Vorrichtung 1 weist einen Drucksensor 2 auf, der in üblicher Art und Weise ausgebildet sein kann und eine Druckaufnahme-  
fläche 3 umfaßt.

Ferner weist die Vorrichtung 1 eine Übertragungseinrichtung 4 auf, die eine Leitung 5, deren Innendruckverhältnisse zu erfassen sind, wirkungsmäßig mit dem Drucksensor 2 koppelt.

Die Übertragungseinrichtung 4 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 umfaßt eine unbewegliche bzw. stationäre Platte 6, die beispielsweise der Teil eines auf- und abklappbaren Dekkels eines nicht näher dargestellten Gehäuses der Vorrichtung 1 sein kann. Ferner weist die Übertragungseinrichtung 4 eine bewegliche Platte 7 auf, die im nicht näher dargestellten Gehäuse reibungsarm geführt und möglichst leicht ausgebildet ist.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist die bewegliche Platte 7 an ihrer der Leitung bzw. dem Container 5 abgewandten Seite mit einem Stößel 8 verbunden. Der Stößel 8 weist vorzugsweise kreisförmigen Querschnitt auf und ist an seinem freien Ende mit einem konvexen Anlageteil bzw. Kopf 9 verbunden. Der gekrümmte Stirnflächenbereich 10 kann in seiner Konvexität variieren. Er wird in jedem Falle so ausgebildet, daß es zu einer Punktauflage des Anlageteiles 9 auf der Fläche 3 des Drucksensors 2 kommt.

Zur möglichst reibungsarmen Führung der beweglichen Platte 7 ist diese bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform

über ihren Stößel 8 in einer Gleitführung bzw. Gleitlagerung 11 geführt, die ebenfalls Teil des Gehäuses sein kann.

Fig. 1 zeigt, daß die Leitung 5 zwischen den Platten 6 und 7 eingespannt ist. Hieraus resultiert eine Vorspannung der Leitung 5 der Art, daß zwei im wesentlichen parallel zueinander angeordnete Wandabschnitte 12 und 13 gebildet werden. Diese Art der Vorspannung vergrößert die Angriffsfläche für den Innendruck der Leitung 5, so daß sich eine Drucktransformation auf den Sensor 2 ergibt, da der Stößel bzw. dessen Anlageteil 9 eine zumindest im wesentlichen punktförmige Auflage auf dem Drucksensor 2 schaffen.

Ferner verdeutlicht die Darstellung der Fig. 1, daß bei Erhöhung des Innendruckes der Leitung 5 die bewegliche Platte 7 im wesentlichen in einer Richtung bewegt wird, die senkrecht zu den Wandabschnitten 12 und 13 steht.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 kann ferner mit einer in Fig. 1 nicht näher dargestellten Absperreinrichtung versehen sein, die im Bedarfsfalle die Leitung 5 vollständig blockiert. Vorzugsweise kann die Absperreinrichtung 5 mit dem Drucksensor 2 bzw. einer dessen Signale auswertenden Auswerteeinheit und Steuereinrichtung verbunden sein, so daß sie von dieser Steuereinrichtung im Bedarfsfalle betätigt bzw. gelöst wird. Die Absperreinrichtung kann beispielsweise im Bereich der Medizin-Technik aus Sicherheitsgründen erforderlich sein, falls es beim Auftreten gewisser Druckverhältnisse beispielsweise erforderlich ist, die Leitung 5 abzusperren, weil diese eine Infusionsleitung o.ä. darstellt.

Um die Verformung der Leitung bzw. des Containers 5 bei der Innendruckbestimmung zu berücksichtigen, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 ferner mit einer nicht näher dargestellten Erkennungseinrichtung versehen, deren Funktion sich jedoch aus der Darstellung der Fig. 2 ergibt. In Fig. 1 sind

beispielhaft drei Basisdruck-Kennlinien  $B_1$ ,  $B_2$  und  $B_3$  dargestellt. Diese Basisdruck-Kennlinien 1 symbolisieren unterschiedliche Leitungstypen, deren Charakteristiken vor allem von den verwendeten Materialien und den Abmessungen abhängen. Die Basisdruck-Kennlinien  $B_1$  bis  $B_3$  werden von der Erkennungseinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 durch Bestimmung eines Anfangsgradienten  $G_A$  ermittelt. Diese Ermittlung kann beispielsweise durch ein mathematisches Modell erfolgen, auf dessen Basis die Erkennungseinrichtung nach der Bestimmung des Anfangsgradienten  $G_A$  den Kennlinienverlauf bestimmen kann. Da somit die Ausdehnungscharakteristiken sowie die Restelastizität der verformten Leitungen bestimmbar ist, kann die Innendruckmessung ohne Beeinflussung durch die Verformung vorgenommen werden. In Fig. 1 sind beispielhaft zur Verdeutlichung der Innendruckmessung einige Druckstöße dargestellt, die als Auslenkungen auf den Basisdruck-Kennlinien  $B_1$  bis  $B_3$  verdeutlicht sind.

Grundsätzlich sind bei dieser Basisdruck-Erkennung zwei Möglichkeiten gegeben. Im einen Falle kann die Erkennungseinrichtung mit einem Speicher versehen sein, der mit experimentell ermittelten Kennlinien einer Vielzahl von unterschiedlichen Leitungen, Schläuchen oder Containern geladen ist, so daß durch einen Vergleich zwischen aufgenommener geometrischer Funktion und gespeicherter Kennlinie ermittelt werden kann, um welchen Schlauchtyp es sich handelt.

Bei einem weiteren Modell ist es möglich, nur durch Bestimmung des Anfangsgradienten die Kennlinie zu extrapolieren, was den Vorteil mit sich bringt, daß eine derartige Erkennungseinrichtung unabhängig vom Schlauchtyp universell anwendbar ist.

Die Erfindung ist nicht auf die zuvor beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Besonders bevorzugte Ausführungs-



formen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind nachfolgend unter den Punkten 1 bis 14 zusammengefaßt:

1. Vorrichtung (1) zur Erkennung der Innendruckverhältnisse in flexiblen Leitungen, vorzugsweise schlauch- oder kissenförmige flexiblen Leitungen oder Containern der Medizin-Technik,

- mit zumindest einem Drucksensor (2); und
- mit zumindest einer Übertragungseinrichtung (4) zur wirkungsmäßigen Kopplung der Leitung (5) und des Drucksensors (2), wobei die Übertragungseinrichtung (4) eine unbewegliche und eine bewegliche Platte (6 bzw. 7) aufweist, zwischen denen die Leitung (5) unter Vorspannung angeordnet ist, wobei die bewegliche Platte (7) die Kopplung mit dem Drucksensor (2) bewirkt,

bei der

- eine Erkennungseinrichtung vorgesehen ist, die den Leitungstyp durch Ermittlung der Rückstellkraft in der Übergangszeit vom elastischen Zustand in den plastischen Zustand bestimmt.
2. Vorrichtung gemäß Punkt 1, bei der die Leitung (5) in vorgespanntem Zustand zwei im wesentlichen parallel liegende Wandabschnitte (12,13) aufweist.
3. Vorrichtung gemäß Punkt 2, bei der die Auslenkung der beweglichen Platte (7) in einer Richtung im wesentlichen senkrecht zum Wandabschnitt (13), an dem die bewegliche Platte (7) anliegt, erfolgt.

4. Vorrichtung gemäß einem der Punkte 1 - 3, bei der die bewegliche Platte (7) mit einem Stößel (8) versehen ist, der auf der der Leitung (5) abgewandten Plattenseite der beweglichen Platte (7) angeordnet ist.
5. Vorrichtung gemäß Punkt 4, bei der der Stößel (8) an seinem freien Ende ein konvexes Anlageteil (9) aufweist, das am Drucksensor (2) anliegt.
6. Vorrichtung gemäß Punkt 4 oder 5, bei der der Stößel (8) reibungsarm geführt ist.
7. Vorrichtung gemäß einem der Punkte 1 - 6, bei der die bewegliche Platte (7) und der Stößel (8) ein niedriges Gewicht im Vergleich zu den auftretenden Auslenkungs-kräften haben.
8. Vorrichtung gemäß einem der Punkte 1 - 7, bei der die feste Platte (6) Teil eines auf- und zuschließbaren Gehäusedeckels ist.
9. Vorrichtung gemäß einem der Punkte 4 - 8, bei der zur möglichst reibungsarmen Führung der beweglichen Platte (7) der Stößel (8) in einer Lagerung (11) geführt ist.
10. Vorrichtung gemäß einem der Punkte 1 - 9, bei der durch eine Absperreinrichtung, die die Leitung (5) im Bedarfsfall sperrt.
11. Vorrichtung gemäß Punkt 10, bei der die Absperreinrichtung in Abhängigkeit vom gemessenen Druck betätigbar ist.
12. Vorrichtung gemäß Punkt 1, bei der die Erkennung durch Bestimmung eines Anfangsdruckgradienten ( $G_A$ ) pro Zeiteinheit erfolgt.

13. Vorrichtung gemäß Punkt 1 oder 2, bei der zur Erkennung eine Vergleichereinrichtung zum Vergleich zwischen dem ermittelten Druckverlauf und zuvor in einer Speichereinrichtung eingegebenen experimentell bestimmten Druckverläufen unterschiedlicher Leitungstypen ausgeführt wird.
14. Vorrichtung gemäß Punkt 1 oder 2, bei der zur Erkennung aus dem Anfangsgradienten ( $G_A$ ) der Druckverlauf errechnet wird.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Erkennung der Innendruckverhältnisse in flexiblen Leitungen, vorzugsweise schlauch- oder kissenförmige flexiblen Leitungen oder Containern der Medizin-Technik,

- mit zumindest einem Drucksensor (2); und
- mit zumindest einer Übertragungseinrichtung (4) zur wirkungsmäßigen Kopplung der Leitung (5) und des Drucksensors (2), wobei die Übertragungseinrichtung (4) eine unbewegliche und eine bewegliche Platte (6 bzw. 7) aufweist, zwischen denen die Leitung (5) unter Vorspannung angeordnet ist, wobei die bewegliche Platte (7) die Kopplung mit dem Drucksensor (2) bewirkt,

gekennzeichnet,

- durch eine Erkennungseinrichtung, die den Leitungstyp durch Ermittlung der Rückstellkraft in der Übergangszeit vom elastischen Zustand in den plastischen Zustand bestimmt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stößel (8) reibungsarm geführt ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegliche Platte (7) und der Stößel (8) ein niedriges Gewicht im Vergleich zu den auftretenden Auslenkungs Kräften haben.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die feste Platte (6) Teil eines auf- und zuschließbaren Gehäusedeckels ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur möglichst reibungsarmen Führung der beweglichen Platte (7) der Stößel (8) in einer Lagerung (11) geführt ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, gekennzeichnet durch eine Absperreinrichtung, die die Leitung (5) im Bedarfsfall sperrt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Absperreinrichtung in Abhängigkeit vom gemessenen Druck betätigbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erkennung durch Bestimmung eines Anfangsdruckgradienten ( $G_A$ ) pro Zeiteinheit erfolgt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erkennung eine Vergleichereinrichtung zum Vergleich zwischen dem ermittelten Druckverlauf und zuvor in einer Speichereinrichtung eingegebenen experimentell bestimmten Druckverläufen unterschiedlicher Leitungstypen ausgeführt wird.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erkennung aus dem Anfangsgradienten ( $G_A$ ) der Druckverlauf errechnet wird.

1/2

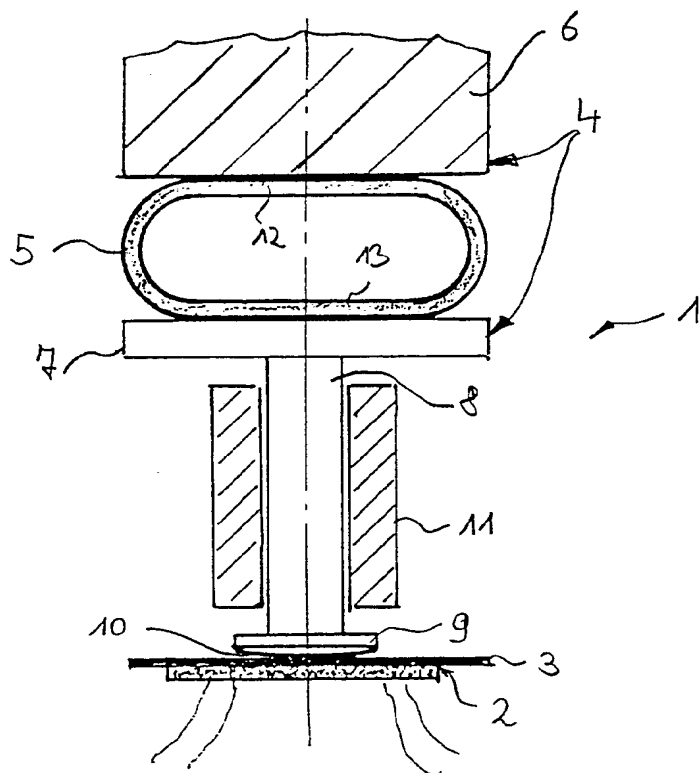


Fig. 1

2/2

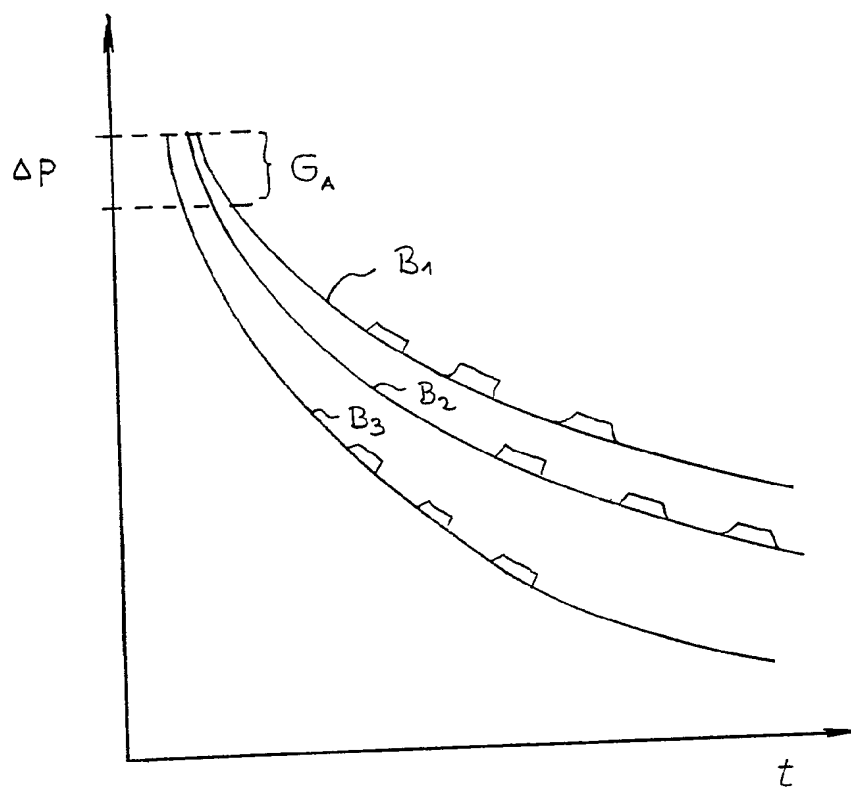


Fig. 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/EP 91/00761

|  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| <b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (If several classification symbols apply, indicate all) *   |   |                                     |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC  |   |                                     |
| Int.Cl. <sup>5</sup> G 01 L 9/00   |   |                                     |
| <b>II. FIELDS SEARCHED</b>   |   |                                     |
| Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>  |   |                                     |
| Classification System  | Classification Symbols  |                                     |
| Int.Cl. <sup>5</sup>   | G 01 L 9, A 61 M 1, A 61 M 5  |                                     |
| Documentation Searched other than Minimum Documentation<br>to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *   |   |                                     |
|  |   |                                     |
| <b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> *  |   |                                     |
| Category *   | Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>                                | Relevant to Claim No. <sup>13</sup> |
| P, Y   | DE, C, 3838689 (FRESENIUS AG) 28 June 1990,<br>see abstract; column 3, lines 23-68; column 4,<br>lines 1-51; figures<br>---                   | 1                                   |
| Y  | WO, A, 8404685 (BAXTER TRAVENOL LABORATORIES INC.)<br>6 December 1984, see abstract; pages 3,4;<br>page 7, lines 9-32; page 8; figures<br>--- | 1                                   |
| Y  | US, A, 4882575 (M. KAWAHARA) 21 November 1989,<br>see the whole document<br>---   | 1                                   |
| Y  | EP, A, 0335385 (NIKKISO CO., LTD) 4 October 1989,<br>see column 5, lines 14-58; column 6, lines<br>1-39; figures<br>---                       | 1                                   |
| Y  | US, A, 4174637 (A.P. MULZET et al.) 20 November<br>1979, see abstract; figures<br>---   | 1                                   |
| ./...  |   |                                     |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: <sup>10</sup></p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div> |   |                                     |
| <b>IV. CERTIFICATION</b>   |   |                                     |
| Date of the Actual Completion of the International Search  | Date of Mailing of this International Search Report   |                                     |
| 12 July 1991 (12.07.91)  | 16 September 1991 (16.09.91)  |                                     |
| International Searching Authority  | Signature of Authorized Officer   |                                     |
| European Patent Office   |   |                                     |



| III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET) |  |                      |
|--|--|----------------------|
| Category *   | Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to Claim No |
| Y  | DE, U, 8520375 (HOSPAL AG) 31 October 1985,<br>see pages 10,11; figures<br><br>----- | 1                    |

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

EP 9100761  
SA 46855

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 27/08/91  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE-C- 3838689                             | 28-06-90            | None                       |                     |
| WO-A- 8404685                             | 06-12-84            | US-A- 4526574              | 02-07-85            |
|   |                     | AU-B- 571521               | 21-04-88            |
|   |                     | AU-A- 2823084              | 18-12-84            |
|   |                     | CA-A- 1227553              | 29-09-87            |
|   |                     | EP-A, B 0149618            | 31-07-85            |
|   |                     | JP-T- 60501393             | 29-08-85            |
| US-A- 4882575                             | 21-11-89            | JP-A- 63186661             | 02-08-88            |
|   |                     | JP-A- 63189163             | 04-08-88            |
|   |                     | JP-A- 63192451             | 09-08-88            |
| EP-A- 0335385                             | 04-10-89            | JP-A- 1249064              | 04-10-89            |
| US-A- 4174637                             | 20-11-79            | AT-T- 1255                 | 15-07-82            |
|   |                     | CA-A- 1114472              | 15-12-81            |
|   |                     | EP-A, B 0010584            | 14-05-80            |
|   |                     | JP-C- 1495905              | 16-05-89            |
|   |                     | JP-A- 55057123             | 26-04-80            |
|   |                     | JP-B- 63037332             | 25-07-88            |
| DE-U- 8520375                             | 31-10-85            | EP-A- 0172117              | 19-02-86            |
|   |                     | JP-A- 61085954             | 01-05-86            |
|   |                     | US-A- 4702675              | 27-10-87            |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen **PCT/EP 91/00761**

|  |   |                                  |
|--|---|----------------------------------|
| <b>I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS</b> (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) <sup>6</sup><br>Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC<br>Int.Cl. <sup>5</sup> G 01 L 9/00  |   |                                  |
| <b>II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE</b><br>Recherchierter Mindestprüfstoff <sup>7</sup>   |   |                                  |
| Klassifikationssystem  | Klassifikationssymbole  |                                  |
| Int.Cl. <sup>5</sup>   | G 01 L 9, A 61 M 1, A 61 M 5  |                                  |
| Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen <sup>8</sup>   |   |                                  |
| <b>III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN<sup>9</sup></b>  |   |                                  |
| Art*   | Kennzeichnung der Veröffentlichung <sup>11</sup> , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile <sup>12</sup>                                  | Betr. Anspruch Nr. <sup>13</sup> |
| P, Y   | DE, C, 3838689 (FRESENIUS AG)<br>28. Juni 1990<br>siehe Zusammenfassung; Spalte 3, Zeilen 23-68; Spalte 4, Zeilen 1-51; Figuren<br>--                     | 1                                |
| Y  | WO, A, 8404685 (BAXTER TRAVENOL LABORATORIES INC.)<br>6. Dezember 1984<br>siehe Zusammenfassung; Seiten 3,4; Seite 7, Zeilen 9-32; Seite 8; Figuren<br>-- | 1                                |
| Y  | US, A, 4882575 (M. KAWAHARA)<br>21. November 1989<br>siehe das ganze Dokument<br>--   | 1                                |
| Y  | EP, A, 0335385 (NIKKISO CO., LTD)<br>4. Oktober 1989<br>siehe Spalte 5, Zeilen 14-58; Spalte 6, Zeilen 1-39; Figuren<br>--                                | 1                                |
| ./.  |   |                                  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen<sup>10</sup>:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div> |   |                                  |
| <b>IV. BESCHEINIGUNG</b>   |   |                                  |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br>12. Juli 1991   | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts<br>16. 09. 91   |                                  |
| Internationale Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt   | Unterschrift des Bevollmächtigten (gedruckt)<br>Mme. M. van der Drift   |                                  |

| III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2) |  |                    |
|--|--|--------------------|
| Art *  | Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile      | Betr. Anspruch Nr. |
| Y  | US, A, 4174637 (A.P. MULZET et al.)<br>20. November 1979<br>siehe Zusammenfassung; Figuren<br>-- | 1                  |
| Y  | DE, U, 8520375 (HOSPAL AG)<br>31. Oktober 1985<br>siehe Seiten 10,11; Figuren<br>-----           | 1                  |

# ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

EP 9100761  
SA 46855

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 27/08/91  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE-C- 3838689                                       | 28-06-90                      | Keine                             |                               |
| WO-A- 8404685                                       | 06-12-84                      | US-A- 4526574                     | 02-07-85                      |
|   |                               | AU-B- 571521                      | 21-04-88                      |
|   |                               | AU-A- 2823084                     | 18-12-84                      |
|   |                               | CA-A- 1227553                     | 29-09-87                      |
|   |                               | EP-A,B 0149618                    | 31-07-85                      |
|   |                               | JP-T- 60501393                    | 29-08-85                      |
| US-A- 4882575                                       | 21-11-89                      | JP-A- 63186661                    | 02-08-88                      |
|   |                               | JP-A- 63189163                    | 04-08-88                      |
|   |                               | JP-A- 63192451                    | 09-08-88                      |
| EP-A- 0335385                                       | 04-10-89                      | JP-A- 1249064                     | 04-10-89                      |
| US-A- 4174637                                       | 20-11-79                      | AT-T- 1255                        | 15-07-82                      |
|   |                               | CA-A- 1114472                     | 15-12-81                      |
|   |                               | EP-A,B 0010584                    | 14-05-80                      |
|   |                               | JP-C- 1495905                     | 16-05-89                      |
|   |                               | JP-A- 55057123                    | 26-04-80                      |
|   |                               | JP-B- 63037332                    | 25-07-88                      |
| DE-U- 8520375                                       | 31-10-85                      | EP-A- 0172117                     | 19-02-86                      |
|   |                               | JP-A- 61085954                    | 01-05-86                      |
|   |                               | US-A- 4702675                     | 27-10-87                      |

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82